

EL MAPA GEOMORFOLÒGIC

Vicenç M. Rosselló i Verger

Departament de Geografia. Universitat de València

La clàssica dicotomia menorquina establerta entre Tramontana i Migjorn és una traducció llampant de la constitució geolitològica i, més visible encara, de la geomorfologia. Això reforça el nostre objectiu d'estudiar-ne només la part meridional, identificada absolutament amb la meitat de l'illa dominada pel rocam calcari del Miocè superior. La tasca d'uns quants anys del nostre equip ha permès cartografiar amb prou detall (a 1/10.000 i de vegades a 1/5.000) aquest territori de devers 400 km², estudiat a base de fotointerpretació i d'itineraris molt densos, tot i la difícil accessibilitat a causa de la xarxa hidrogràfica encaixada i les traves de la estructura tradicional de la propietat.

El resultat gràfic n'era en principi una sèrie de fulls a 1/10.000, però a efectes de publicació, els sintetitzàrem primer a 1/25.000 i ara a 1/50.000, amb la natural pèrdua de detall, però amb el guany de la visió de conjunt que servirà de base per aquest comentari. (El mapa es troba encartat al final del llibre).

UNA PLATAFORMA INCLINADA, GUERXADA I FRACTURADA

El procés morfogènec de les plataformes carbonàtiques, confegides per la progradació

d'una rampa carbonatada amb barres i fronts escullosos en mar soma, es tradueix en superfícies lleugerament inclinades –cap al sud al nostre cas– de devers el 10 ‰. Ara bé, la modificació postemersiva, en part tectònica, de vegades ha accentuat aquest gradient que oscil·la entre 6 i 16 ‰, amb diferències notables (Taula 6.1).

El perfil des d'Alaior a ses Penyes –que formen el penya-segat més acusat–, dona precisament el gradient més baix a causa d'un bombament anticlinal (Gelabert, 2003). Tot plegat suggereix que la primitiva plataforma carbonàtica, si fou única, s'ha emmotlat i evolucionat en sectors amb certa independència.

Els geòlegs (Bourrouilh, 1973 i 1983) han proposat una segmentació de l'illa en tres sectors, un de central enlairat i més inestable, mentre que l'occidental i l'oriental serien més estables. El límit oest del bloc central deu estar entre Macarella i cala en Turqueta, fins a Torrellafuda, mentre que l'acabatall per l'est es pot col·locar en una línia imaginària de Son Bou a Alaior; més concretament Segura i col·laboradors (1999) fan notar la diferència evolutiva entre el torrent des Bec i el de Son Bou, que servien per a delimitar el sector central. Tanmateix, caldria matisar el capteniment de l'espai comprès entre les penyes d'Alaior i Torralba, que no acaba d'encaixar amb la plana migjornenca de Maó, Sant Lluís i Es Castell. Grans fractures de sòcol poden explicar, tant l'alineació costenca oriental al S de la Mola, com la inflexió rectangular del litoral occidental

de Ciutadella. El reajustament profund, segons Bourrouilh (1983), s'esdevingué ja al Tortonà, però hi ha hagut moviments posteriors, sobretot a Tramuntana. Gelabert (2003) explica la inversió i alçament de la conca miocènica amb la conseqüent fracturació.

Una superfície d'abradió postmessiniana hauria d'haver 'unificat' els nivells a una cota semblant a la que es repeteix entre el S de Ferreries i Alaior a devers 120-140 m i una altra, més meridional, entre 100 i 120 m entre els barrancs de Trebalúger i des Bec. Tot i amb això, l'explicació de les planes dels dos extrems de l'i-

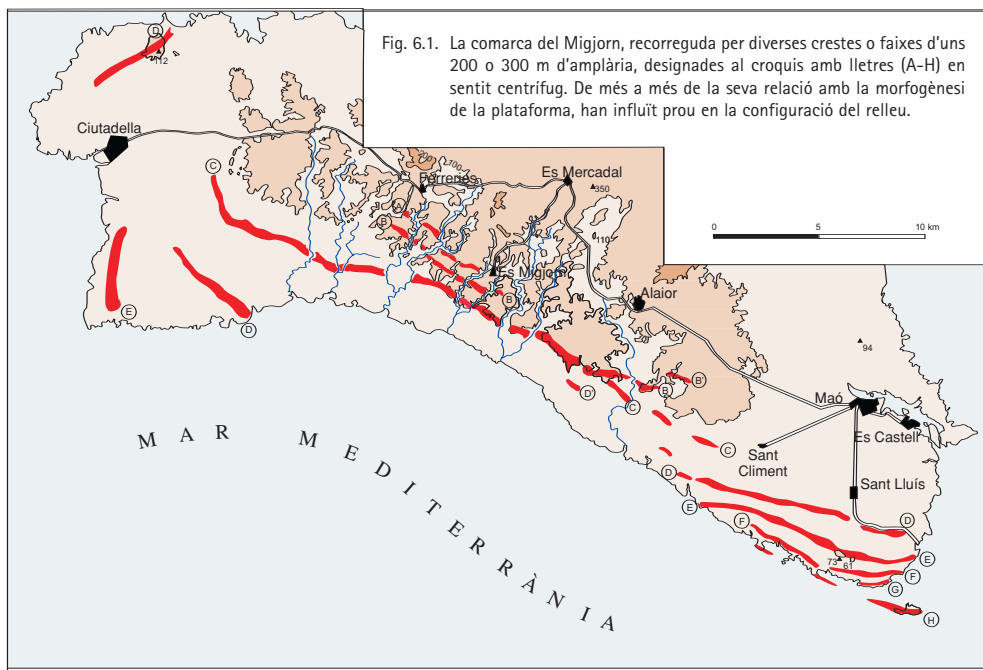
lla, que no excedeixen gaire els 50 m, fan pensar en moviments posteriors amb un enfonsament més clar a la de ponent. Estudis de detall, conca per conca, ens permetrien detectar esglaonaments locals als que possiblement han interferit l'acció fluvial i la dissolució càrstica. És el cas, p.e., del barranc de sa Cova –afluent del de Trebalúger– al S de Son Mercer de Baix, i d'altres semblants que mostren en llurs cursos un clar trencament.

L'anàlisi morfomètrica duta a terme sobre el model tridimensional i la fotointerpretació acurada ens han descobert unes crestes o faixes de gran llargària i amplària variable de 200 a 300 m de mitjana, que es presenten al llarg de desenes de quilòmetres amb una certa continuïtat i gairebé paral·leles al litoral actual. No les hem vist reflectides exactament als mapes geològics publicats i, per ara, suposam que són un reflex litològic (litoestratigràfic). A la topografia, sí que influeixen donant adés i ara la sensació d'escaonament i en alguns casos són fitades per alguns conjunts talaïòtics que n'aprofitaren l'aspecte estratègic dominant.

A la figura 6.1 podem observar que al sec-

Contrada	‰
Plana de Ciutadella (NNE-SSW)	13,5
Plana de Ciutadella (per sota 50 m s.n.m.)	10,0
Ferreries-sa Miloca (car ^a PM 714)	15,6
Interfluvi barrancs Santa Anna-Algendar	8,7
Alaior-ses Penyes	5,8
Maó-Biniparratx	9,8

Taula 6.1. Gradients de la plataforma del Migjorn.



tor central de l'illa se'n succeeixen tres, més o menys paral·leles, tot coincidint la més baixa amb la isohipsa 100. Als altres dos sectors només en trobam dues o tres de clares i, al cas de Ciutadella, dues o tres molt més separades. La descripció del curs de cadascuna de les “crestes”, la farem dins el sector respectiu, però ara sí que en feim una consideració global de les cinc o sis alineacions que recorren la plataforma. Les tres més interiors depassen gairebé sempre els 100 m d'altitud i arriben al màxim a Torressolí Vell (138 m). El traçat de l'alineació més llarga (C) s'obri molt a la seva arrencada occidental amb un curs quasi meridià des des Tudons a Son Tica, tot contornant el gran espai gairebé arreic del sud de Torretrencada i Torrepaxina. Les tres crestes (A, B i C) al sector central mantenen una separació de devers 0,5 km a la zona hidrogràficament més complicada.

La cresta inferior de ponent (D) no excedeix els 40 m s.n.m., excepte a la talaia d'Artrutx (63 m), sens dubte realçada tectònicament. Sempre roman avançada més d'un quilòmetre respecte a la C. La D₁, discontinua, és un poc més alta (85-55 m s.n.m) perquè, a l'inici, Llucalari fa part del bloc basculat de les penyes d'Alaior, després va morint morint vers llevant. La plana maonesa encara té una altra alineació –o dues o tres–, la més important de les quals (E), s'Argossam-Torret, depassa els 50 m s.n.m.

La interpretació temptativa d'aquestes ‘crestes’ seria la *rima* o vorell de les rampes messinianes progradants a partir del nucli emergit del basament paleozoic de l'illa. Aquestes rimes coincideixen sovint amb els eixos de les “bio-construccions dominants” del mapa geològic de

l'ITGM a 1/25.000. Òbviament tendrien una successió temporal de dins a fora que caldria coho-nestar amb la (neo)tectònica i els cicles de High Stand Systems Tract (Pomar *et al.*, 2002) durant nivells alts.

UNA XARXA FLUVIAL DIVERSA I
DESCONCERTANT

Un planell calcari calcoarenític (maressenc) no és el lloc d'elecció d'una xarxa fluvial ben desenvolupada, és a dir, evolucionada amb “lògica” d'hidràulica superficial. La relativa fre-qüència de depressions tancades i de cursos que “ni van ni vénen” ens imposa un tractament dife-renciat entre cursos funcionals o “funcionables” i *canals* –mot ben viu a Menorca– relictos o absolutament difunts.

Els **espais endorreics i arreics** no poden mancar al Migjorn. La mitja dotzena llarga de grans depressions càrstiques graficades al nostre mapa tenen diàmetres o eixos superiors als 1.000 m i vores molt poc marcades probable-ment per intervenció antròpica. Es troben a la part occidental i, sobretot, a l'oriental; no n'hi ha a la part central més tectonitzada (Taula 6.2).

La depressió del pou de ses Angoixes és una mena d'uvala, travessada per la C 721, que s'estira fins més enllà de la naveta des Tudons; la llargària ultrapassa el 1,5 km. La gran depres-sió de Torrellafuda, que s'inscriu dins l'alt pla de 110 m, té un eix que depassa el quilòmetre i un suposat pónor central, poc funcional. La de Sant Joan de Missa (amb 2 m escassos de desnivell) té uns 1.400 x 500 m i una dolina invaginada tra-

Denominació	altitud	diàmetre major	x	y
Ses Angoixes	49	1.500 m	5763	44297
Torrellafuda	110	>1.000 m	579	4428
Sant Joan de Missa	24	1.400 m	5755	44245
Plans d'Algendar	85	650 m	6038	44158
Camp d'aviació Sant Lluís	55	1.300 m	6073	44137
Na Plana de Sant Climent	82	800 m	6037	44136

Taula 6.2. Grans depressions càrstiques del Migjorn.

vessada pel camí de sa Marjal-cala en Turqueta. A la part oriental la gran dolina d'Alcaidús roman molt desdibuixada i alterada per un paleoanal que l'ha oberta cap al sud. Els plans d'Algendar mostren una altra depressió càrstica molt esvaïda. A l'E de Sant Climent i a una altitud semblant s'obri una altra dolina que té 550 m d'eix major. Na Plana (a l'oest de l'aeroport) és una depressió redona de 750 m de diàmetre, però en té una altra de bessona. A Binissafüller comença un enfilall de clotades molt somes disposades en sentit E-W al llarg de 2,7 km, que inclouen l'extrem meridional de la pista d'atterratge. No tan casualment, l'antic camp d'aviació de Sant Lluís també ocupa una altra depressió endorreica. Més al sud, a llevant de Torret, la coma de sa Serreta (x 6077/y 44094) té unes dimensions de 500 x 150 m i el fons a 53,4 m.

Les dolines menors detectades es compten per desenes, però en resten molt poques de tanques del tot. Hi incloem depressions d'eix inferior als 500 m, sovint anomenades *comes*, que abunden tant a l'espai occidental per sota de la isohipsa 100 m, com en el bloc elevat central i a l'oriental, sempre per damunt la corba de nivell dels 50 (Fig. 6.2). La gran majoria apareixen esbocades en haver estat captades per l'erosió regressiva dels barrancs encaixats. N'esmentam unes quantes de ben caracteritzades. Al S de Son Saura, buidada en la baixa plataforma de +10 m, s'hi encaixa una de 100 m de diàmetre i 1,5 de salt; entre sa Cova i sa Marjal Vella una minúscula i oberta a W, se centra en un avenc. A la mateixa partió estructural, dins Son Gornés, la isohipsa 100 tanca una uvala i una dolina oberes vers migjorn. Al N de Santa Ponça una bella dolina, remarcada per les parets, queda a +70 m a l'interfluvi; a uns +90 m al SW d'Albranca n'hi ha una entre les dues "crestes" de progradació; una de les més notables, desenvolupada i conservada és just al N de Sant Tomàs i ateny 450 m

d'eix; al costat oest de Biniarroi el fons d'una dolina de 350 m de diàmetre té 98,7 m s.n.m., amb vores d'1,5 m; una altra ben interessant és la situada a x 599/y 4413, a l'oest de Binicalaf (49,07 m), etc., etc. N'hi ha més d'una que estan en contacte amb una de les crestes-barres que comentàvem al primer apartat: no és descartable que la litologia hi jugui. La multitud de dolines esbocades o mitges dolines que s'obrin vers els col·lectors hídrics ens fan avançar la pregunta: són anteriors a l'encaixament o a l'organització fluvial?, en són determinants? Hi tornarem.

Espais arrels n'hi ha molts de discontinus i que, a banda d'omplir com a positiu els interfluvius dels barrancs o esquesques que en són el negatiu, solen coincidir amb les terres més primes i les parcel·les més grans. Binigafull (NE de Ciutadella) centra un domini indecís a devers 50 m d'altitud. A la plataforma més elevada en trobam un altre molt personalitzat de 2 o 3 km², a 100 m s.n.m. a Torretrencada/Torrellafuda. A l'esquerra (S) del barranc de sa Cova, 110 m, al lloc de Sant Josep hi ha una altre espai arrel de devers un quilòmetre quadrat. Entre Llucassaldent i Binialmés (120 m) s'estén a 3 km². El planell de Llucalari (85 m s.n.m.) pot sumar el seu 1 km² escàs als 4 km² de les penyes d'Alaior fins a Son Esquella, que tenen rostrària insensible cap a l'interior.

Als planells baixos, trobam a la part de Ciutadella entre 30 i 10 m d'altitud, la gran superfície de Torressaura/Son Catlar, prolongable per Son Camaró i Son Alzina, que depassa els 10 km², sense un mòdic aparell hídric. Però, tal volta, l'espai més característic sigui el comprès entre els dos aeroports del S de Maó (50-60 m s.n.m.) que, això sí, està molt parcel·lat i abasta 8,5 km².

Les **densitats** de canals per unitat de superfície en territoris subàrids solen ser elevades (Rosselló, 1998), però les que hem trobat aquí



Fig. 6.2. Tall gairebé meridiana Son Gornosset-Binimassó-Son Triai (conca del barranc d'Algendar, Ferreries) a la plataforma entorn dels 100 m d'altitud. Un seguit de dolines *évasées* són separades per modestes llindars. Un probable afonament coincideix amb un torrent "tectònic", no gaire funcional perquè un avenc (cova d'en Curt) en capta l'eventual correntia.

presenten una gran dispersió, entre 0 a sectors arreics i 4.250 es Barrancó (Taula 6.3).

El primer espai s'integra a la baixa plataforma ponentina i els altres dos al sector central realçat i disseccionat. Litològiques, no hi ha grans diferències, però funcionals, sí. La fracturació intervé d'una manera decisiva en la densitat de drenatge.

En el mapa fisiogràfic, en efecte, cal distingir entre **cursos funcionals i relictos**. Tot i que parlem d'un funcionament relativament modest i de vegades només "possible" (pel caràcter espasmòdic o pel llarguíssim període de retorn), l'altre extrem és clar: són aparells absolutament "fora de servei". Els barrancs funcionals més importants coincideixen sempre amb cales remarcables –que foren precisament el punt d'arrencada de la nostra investigació– i amb un no menys interessant aiguamoll. De ponent a llevant Macarella rep del barranc de Santa Anna, cala Galdana el d'Algendar i la seva extensa xarxa, a la de Trebalúger hi aboca el barranc homònim amb la voluminosa aportació del barranc afluent de sa Cova; al prat de Son Bou s'hi apleguen el torrent de Son Boter i el barranc des Bec i a la cala en Porter hi fineix un altre barranc homònim amb escassos afluents. Aquests set aparells se'n porten amb molta diferència la major part de les conques eficaces del Migjorn. En podríem ressenyar una altra mitja dotzena, molt més esquifits, encara que acompleixen el mateix model.

Dos trets característics criden l'atenció de qualsevol observador: la incisió sovint molt acusada i els falsos meandres o mudaments repetits de direcció, tot i que predomini l'orientació general (pendent màxim estructural) NNE-SSW. Els barrancs més encaixats corresponen naturalment als del sector aixecat central i sobretot al d'Algendar que subaix de la talaia de Torrepaxina mossega més de 60 m gairebé en vertical; la diferència es manté, encara que la

vall sigui més oberta, tant al N com al S. El col·lector principal del barranc de Trebalúger té característiques idèntiques, extensibles al de sa Cova. Ara, cal remarcar que alguns tributaris no han desenvolupat aquesta fenedura, com si pertanyessin a un altre sistema: és el cas dels afluents del barranc d'Algendar que vénen del NE, que amb prou feines s'emboteixen 20 o 30 m i solen tenir una mena d'escaló de confluència. Nogensmenys, el cas més notable (Fig. 6.3) és un curs penjat d'1,8 km de llargària que, procedent de Son Mercer de Dalt, es manté 35 m per damunt dels cursos immediats tot recorrent l'interfluvi i insumint-se en un avenc a 43 m s.n.m. El torrent de Son Boter pertany al model incís i en alguns trams l'accentua amb més de 70 m de tallserrat (Fig. 6.4).

Les traces d'aparells relictos o paleocanals són prou abundants i suggereixen un clima anterior més pluriús i/o –sobretot– freàtics més alts, és a dir, més pròxims a la superfície. A les plataformes baixes occidental i oriental hi ha una sèrie de caixers, de vegades ben visibles, que mostren direccions de correntia no coincidents amb el predomini actual. Al N de Ciutadella el canal des Horts prolonga a base de fractures alternants la llargaruda cala que fa de port; el canal s'encaixa notablement i recull diversos tributaris que s'interrompen de sobte en uns llinars a 18 m s.n.m., sense connectar amb diversos "possibles" afluents (de Son Solomó, de Torrevella i de Torrenova d'en Lozano, de Son Morell) que s'esvaneixen prop de la cota 27 m. Altrament, una abundosa xarxa de paleocaixers de sentit majoritari N-S ocupa els teòrics interfluvís. Tres d'aquests s'abocaven a la vora dreta del port i foren tallats per la carretera del far ara fa més d'un segle, creant dues "falses dolines".

Al S de Ciutadella sovinteja una tendència vers el SW que es reitera fins i tot en petits "canals" entre cala en Turqueta i sa Marjal Nova. Tanmateix, els dos aparells més significats són el

Sant Joanet	x=574-575	y=4424-4425	z=25	0
Binissaïd	x=583-584	y=4423-4424	z≈50	4.050
Es Barrancó	x=585-586	y=4423-4424	z≈100	4.250

Taula 6.3. Exemples de densitats fluvials.

que “desemboca” a cala Santandria procedent des Rafal Vell i, potser, del sector mesozoic. Més complicat, encara, i sense desembocadura és el paleocanal del lloc de Monges –amb un doble meandre que va a parar a un avenc– que prové de Morvedre i amb una mòdica incisió travessa la “cresta-barra” C epigènica. També té interès el canalet encaixat –artificial?– de sa Talaia que aboca a l'estany de Son Xoriguer. Pel costat de llevant (S de Maó) la correntia va cap al SE, amb traces més difuminades. Hi ha un doble meandre a la mateixa àrea urbana que mor al N de Trepucó; un segon canal ondulant acabaria al pòlie del camp d'aviació de Sant Lluís i un altre més llarg el devia travessar pel S i arribar devers

es Rafalet Vell, sense connectar amb el barranc funcional. Tal vegada és més notable la part relict que prolonga al N el barranc de ses Penyes per Algendar, Talatí i Alcaldús.

El sector central, en comptes de canals relictos, conté molts *canalons* i *canals* de fons pla que, malgrat ser de sistemes anteriors, s'han refuncionalitzat i jerarquitzat en encaixar-se els respectius col·lectors. En remarcarem alguns. Al S de Muntanya Vella, un ample paleocanal que neix als +106 m es dirigeix al SW en un tram de 1.300 m per a morir en la gran dolina de Totlluc 5805-4426, a +95 m; “tocaria” anar a parar al barranc de Santa Anna. El ramal més extrem de s'Alberg Vell (“Sobrevell”) és trencat per un esglaó a devers +60 m que el deixa penjat; quelcom semblant es repeteix al de Sant Antoni de s'Aranjassa a uns +45 m. El barranc d'Algendar i afluents de l'esquerra arriben a mostrar com a dos o tres nivells diversos de circulació relict, combinada amb la presència d'un avenc al N de Binimassó ($x=58456$ $y=44253$ $z=83$). El sistema de Trebalúger, a banda de l'afluent penjat de Son Mercer ja ressenyat (Fig. 6.5), mostra diversos segments gairebé inconnexos per damunt sa Cova, p.e. a Biniazem al peu de Muntanya Grossa, al mateix límit amb el Permotrias. El traçat palme-

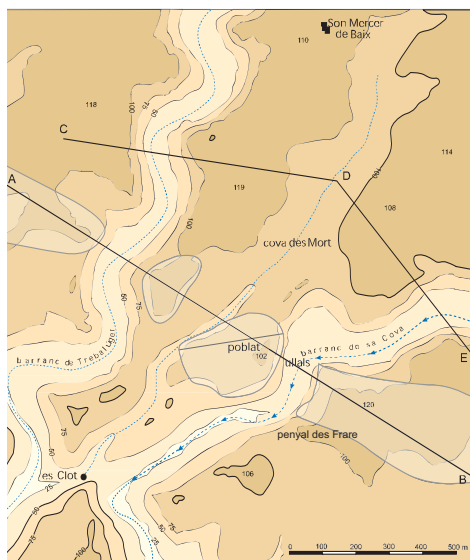
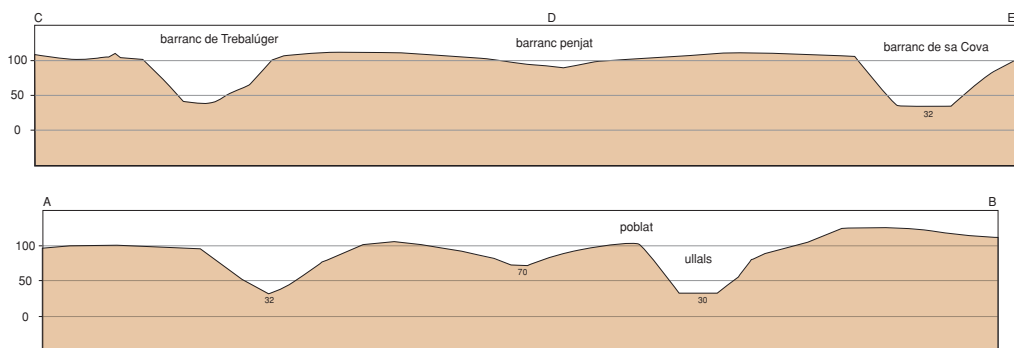


Fig. 6.3 Encaixament dels barrancs principals (Trebalúger i sa Cova) en dos talls successius AB, més avall que el CDE. Noti's que el barranc penjat intermedi, que passa per la cova des Mort i prop del poblat talaiòtic de Son Mercer de Baix, no ha tengut temps d'ajustar el seu caixer, tot i que té un nivell de base prou baix, a l'engolidor des Clot. El barranc de sa Cova, en canvi, té un fons pla de rebliement i fins i tot dificultats de drenatge.



jat d'Es Migjorn Gran reuneix quatre canals de fons pla que anirien a parar al barranc de Binigaus. Dins el bloc mig basculat o elevat del S d'Alaior on *hauria* d'haver penetrat el barranc des Bec o el de Cala en Porter, hi ha molts trams de canalons relictos, fenomen que es repeteix entre Torralbes i Torralbenc. Al límit ponentí de la plana de Maó, els plans d'Algendar són recorreguts per un paleocanal que acaba encaixant-se prop de Sant Climent.

El gran **impluvi de Mitjanja** condiciona i explica tota la morfogènesi i l'organització hídrica del Migjorn. És obvi que el solapament del rocam miocènic sobre el sòcol paleozoic i el cabussament originari dirigeixen l'aigua subterrània de més de mitja illa vers el sud. La superficial també n'és afectada ostensiblement. El barranc d'Algendar pot haver fendit més de 70 m la plataforma per a capturar en un llinar de menys de 35 m s.n.m. es pla Verd, una conca penjada sobre el paleozoic de 12 km². El portell s'obre al SW del puig de Santa Magdalena, però al pla de Baix hi arriba –amb drenatges en part artificials– el torrent de Bell-lloc que parteix de s'Enclusa (275 m, la segona eminència de l'illa). La depressió està reblida pels materials de meteorització del Permotrias en comptes d'al·luvions exteriors. Un cop passada la costa de Ferreries, el barranc de Trebalúger porta la divisió d'aigües a 200 m d'altitud, però el captador principal n'és el torrent de Son Granot que ha abaixat el llinar a 58 m, just al S del poble de Ferreries on s'ha hagut de canalitzar. La conca captada, tot i no ser plana ni tan regular, també deu assolir uns 9 km². La penetració de la xarxa del torrent de Son Boter (7 km²) i del barranc des Bec dins la part de Tramuntana d'Es Mercadal no és tan espectacular, però ben efectiva. El barranc d'en Rellotge –prolongació del de Cala en Porter– arriba delà del poble d'Alaior. García Senz (1985) va calcular en 42,3 km² el solapament total de les conques de Migjorn sobre la Tramuntana geològica. Llevant enllà, entrem al domini de l'arresisme total.

Val a notar que sense l'alimentació hídrica de Mitjanja i part de Tramuntana (de rocam menys permeable) els grans col·lectors centrals serien quelcom ben divers del que són. Deixant a banda oscil·lacions del nivell marí i pulsacions

neotectòniques, mai no haguessin pogut obrir les gorges i estrets que han excavat. Sense oblidar els fenòmens de dissolució càrstica.

Altrament, la xarxa fluvial del Migjorn està sotmesa a una vertadera **tiranía fractural**. Al croquis geomorfològic es reporten accidents deduïts de fotointerpretació, però no tots, ni de molt, són fàcils de comprovar al terreny; és obvi

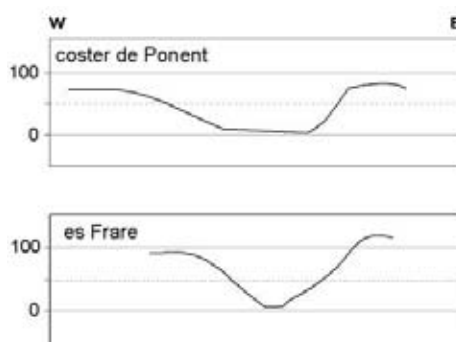


Fig. 6.4. El torrent de Son Boter, que desemboca al prat de Son Bou, es mostra més encaixat curs amunt (al peu des Frare) que a sa Vall (coster de Ponent) on el seu fons es mostra gairebé pla. Cal notar que a l'E s'alça el bloc aixecat de ses Terres Noves.



Fig. 6.5. Croquis geomorfològic del sector central del barranc de Trebalúger on s'aprecia el curs penjat de Son Mercader i mitja dotzena de canals o barrancs de fons pla, com també la presència de semidolines i la relació amb la xarxa de fractures (cf. Fig. 6.3).

que l'antropització n'ha esborrat molts i pot haver-ne recalcat uns altres pocs. De més a més, el rocam molt uniforme no afavoreix una diferenciació morfològica que accentuï el tectonisme en el relleu. Una simple ullada ens mostra que les petites i curtes línies de fractura es concentren al bloc central i al col·lateral de transició de l'est. Cercar una direcció predominant als traçats sembla impossible, tot i que hom ensuma una certa coincidència en rumbs NNE-SSW. García Senz (1985), per fotointerpretació, traça al seu mapa una xarxa prou completa de la que va efectuar 178 mesures, amb un clar predomini N-S. També s'albira una altra tendència als rumbs que fan transversal a la divisió geològica, és a dir, en sentit del pendent màxim: això darrer és molt significatiu per a la correntia. Alguns dels accidents afecten les barres-crestes B i, sobretot, C i hi justifiquen modestes epigenies.

De tota manera, allò més important és justificar els freqüentíssims i marejadors canvis de rumb o pseudomeandres que mostren els barrancs revisats. D'antuvi fa molt mal parlar de "meandres encaixats" o embotits al paisatge de plataforma i l'única alternativa exocàrstica seria recórrer a dolines "aprofitades" per una xarxa posterior. És una hipòtesi molt puntualment suportable. Les mesures de rumbs i el tractament estadístic que n'ha fet J.E. Pardo (en aquest volum), tanmateix, ens inclinen a pensar que la majoria de canvis de direcció obeeixen a línies de debilitat o a petites fractures i fins i tot a falles. Això val per als cursos compresos entre els que desemboquen a Macarella i Cales Coves (o es Canotells), respectivament, de ponent a llevant.

El curs del barranc d'Algendar és el més marcat per una trama de fractures –de vegades paral·leles– d'una llargària que no sol passar els 300 o 400 m i que interfereixen sovint. No hi manquen els afluents encarrilats també per fractures convergents; al tram axial s'imposa la direcció N 15°E, mentre que els afluents de l'esquerra s'adaptin als N 10°W i N 70°E o altres

direccions menors (Fig. 6.6). El barranc de Trebalúger és en realitat un interessant sistema simètric migpartit dels de Trebalúger i de sa Cova¹ que deixen entremig dos espais interfluvials –Son Olivar i Son Mercer– recorreguts per un curs axial suspès i naturalment relicte. El predomini de la direcció N 25°E de les fractures i dels trams fluvials és aquí absolut.

Paga la pena referir-nos també als barrancs de Son Boter i des Bec, el primer més variat i que assoleix encaixaments més notables; el segon més clarament determinat per una trama dominant N 10°E. Ambdós col·lectors ultrapassen la divisòria estructural illenca, recollint aigua del sud d'Es Mercadal. El barranc de Cales Coves o Sant Domingo, tot i la seva insignificància hídrica, mostra segments ben marcats pel traçat fractural, especialment entre les barres-crestes B i C des de Torralbes cap al sud.

ARREISME I CARSTIFICACIÓ

Els conceptes d'endorreisme, exorreisme i arreisme són referits teòricament a la correntia superficial i per això en una plataforma calcària ens deixen una mica descol·locats. L'existència d'avencs, més o menys poc funcionals, revisada en un altre capítol d'aquest llibre, justifica espais endorreics que oscil·len entre la dimensió d'una petita dolina de 0,5 ha, grans depressions (pòlies?) o grans dolines de 2 km² o més i plans indiferenciats que poden arribar als 20 o 30 km². Altres autors (García Senz, 1985) manegen conceptes i terminologia una mica diversos, que tendrem en compte.

La realitat geomòrfica de la plataforma no es pot oblidar en cap moment, però el capteniment hidrogràfic és ben diferent a l'espai central del dels dos espais més monòtons de ponent i llevant de l'illa on la correntia actual està reduïda a la més mínima expressió, quan no a la inexistència. Aquesta monotonia amb prou feines és modificada més que per subtils crestes que ja hem esmentat i que en alguns punts ja havia albirat García Senz (1985) que s'hi refereix precisament "entre els barrancs de sa Cova i Binigaús i a les valls eixutes que circulen sobre solcs orientats N 110° sota [sic] Sant Lluís i Sant

1 "D'una persona de poques llums o molt atrassada solen dir a Menorca que és del barranc d'En Fideu; com si diguessin que no sap res, que és un bàrbaro" (J.M. Guàrdia, 1892). Aquest barranc, l'encaixament del qual va servir a Bourrouilh (1983) per a fer un dels seus talls més complets, és un afluent del de sa Cova.

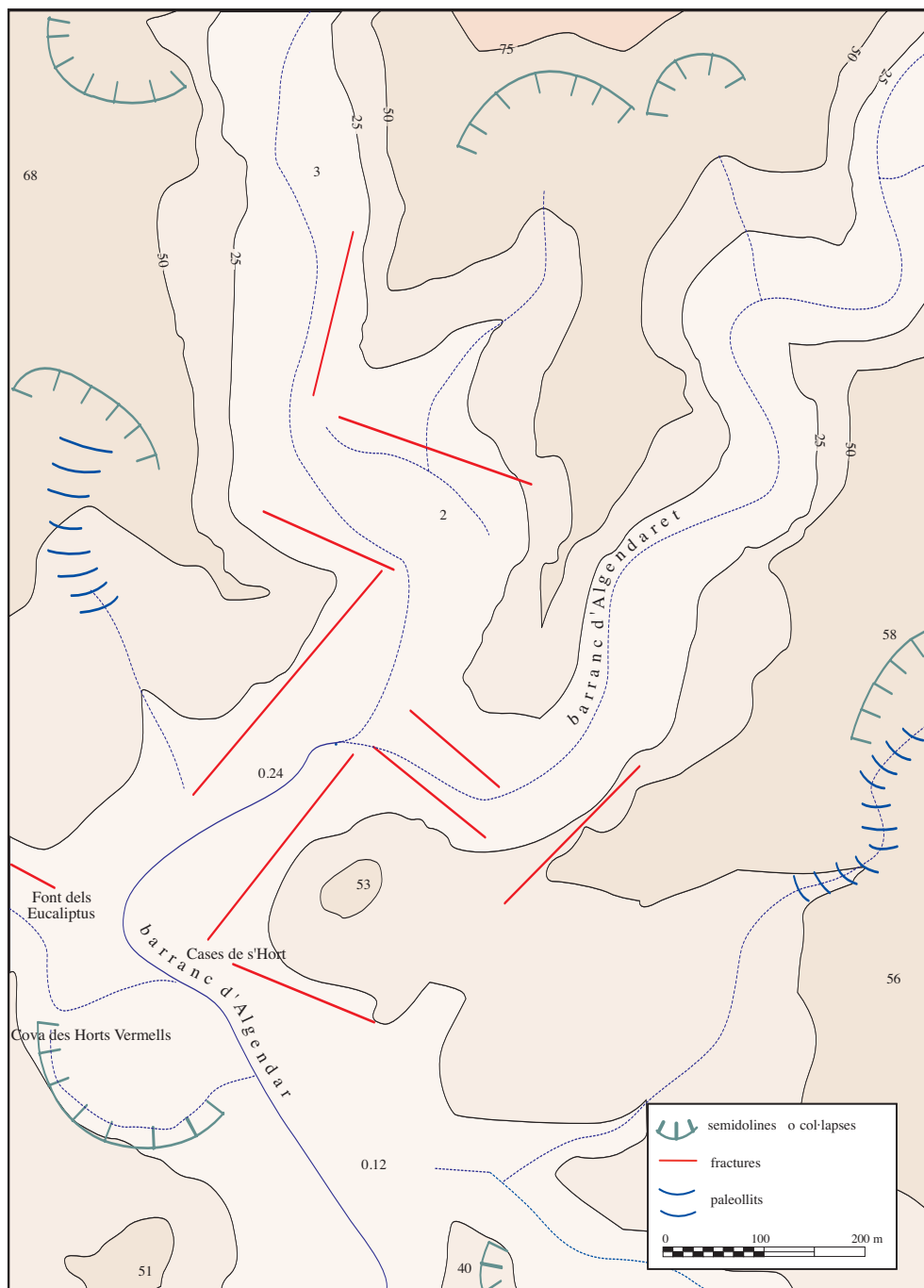


Fig. 6.6. L'influx de les fractures d'abast curt sobre el traçat hidrogràfic a la part baixa del barranc d'Algendar. Els majors encaixaments coincideixen amb les línies de debilitat esmentades. El reblliment quaternari dels barrancs penetra ben endins (observi's la cota 2 m al centre) i justifica la forma plana del fons.

Climent". Si al bloc més animat tectònicament, les referides crestes han estat fendides pels barrancs, als plans extrems no ho han estat.

L'autor citat es resisteix a considerar com a pòlies o dolines la majoria de depressions evanescents (quasi esvanides) i les atribueix, potser encertadament, a fenòmens epicàrstics que haurien afectat algun estrat subcutani amb una dissolució soma, però extensa, provocant lleugeres subsidències. Postula la preexistència de "paleovalls" que haurien esdevingut desarticulades. No

podria haver estat a l'enrevés? Una superfície evolucionada en un *altre* clima o amb un *altre* freàtic molt més alt, afectada per un canvi pluviomètric i/o un canvi de nivell de base? De totes maneres la subtil clotada de 3.700 m de diàmetre que se situa al triangle Maó-Sant Lluís-Sant Climent no presenta gaire unitat; més clara és la de 2.900 x 1.600 m de l'est dels aeroports. Al costat de Ciutadella nosaltres hem comprovat un major desenvolupament i organització dels paleocanals.

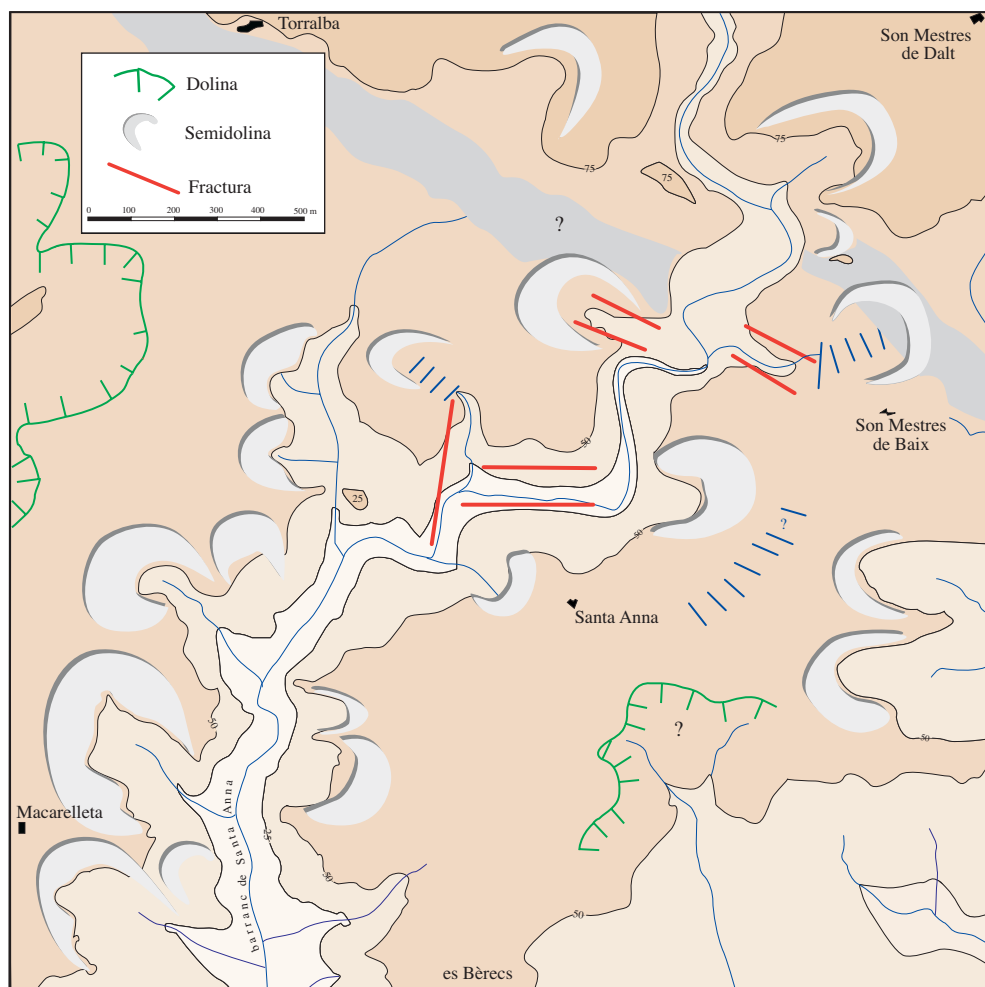


Fig. 6.7. Les que hem anomenat "semidolines", vulgarment comes, abunden extraordinàriament a les vores dels barrancs encaixats del Migjorn als quals s'aboquen, com a efecte de la mateixa erosió fluvial o dels freqüents esbaldrecs o col·lapses. El croquis mostra el cas del barranc de Santa Anna al seu curs baix-mitjà.

Dolines s.s., García Senz (1985) en el seu reconeixement de tot el Migjorn només en localitzat 21 i manifesta que al sector central solen orientar llur eix en el sentit del pendent. La més “didàctica” –és a dir, canònica– per a l'autor és na Plana, d'un quilòmetre de diàmetre, a la que nosaltres, fins i tot, podríem atribuir categoria de pòlie. Més amunt hem detallat molts espais deprimits tancats de diversa categoria, però ara i aquí no podem defugir l'obsessiva presència de dolines esbocades, d'un diàmetre mitjà entre 150 i 300 m, que s'aboquen sempre a un col·lector més tost funcional i formen repetits culs-de-sac de petits afluents. Siguen o no dolines estrictes, es compten per centenars: el barranc de Santa Anna en mostra una trentena; les que baden devers els eixos del d'Algendar són més de cinquanta i a la conca de Trebalúger, almenys, quaranta (Fig. 6.7). Si consideram aquesta massiva presència i evocam l'indiscutible paper de les dolines esfondrades i els col·lapses a les cales i les costes, ens inclinam a pensar en un paisatge “prelfluvial” brufat de depressions petites i mitjanes que forniria l'explicació en clau càrstica del paisatge central.

Els segments en canyó dels barrancs han estat al·ludits a bastament i en podem ponderar llur encaixament superior als 50 m, amb una justificació càrstica: dissolució i sobreincisió per afonament o reutilització de cursos epigeus anteriors. El detall de la manca gairebé absoluta de còdols dins els sediments, atorga major paper a la dissolució. No deu ser aliè(na) a la infiltració càrstica el freqüent escalonament o la suspensió de determinats afluents que no compten amb l'alimentació freàtica. De tota manera, la superfície estructural del sector central de l'illa mostra un trencament, visible sovint entre els 95 i 70 m ca. que podria atribuir-se a la barra-cresta C del nostre mapa.

Per ara sabem poca cosa de la transcendència geomòrfica de les diferències litològiques del rocam migjornenc. Diu que les unitats esculloses són més poroses que les “unitats de barres”, però el mapa de distribució i, menys encara, l'estructura vertical no n'és suficientment coneguda. Un interrogant que sura és perquè abunda tan poc el rascler o lapiaz. Es reduiria a espais on està semicobert o visible gairebé

només al litoral estricte i a les vores d'alguns canyons com el pas del barranc de Santa Anna a la latitud de Totlluc, a devers 90 m s.n.m. que atenyen les vores i a Son Febre, al sud des pou des Canal, obert al mig d'un curiós encreuament de fractures. Una altra mostra de rascler coincideix amb l'inici de la cresta-barrat D a uns 35 m d'altitud, no lluny de Son Catlar. Si hom creu que el lapiaz més desenvolupat implica presència arbòria, sobretot d'alzinar (Ginés, 1996), i una coberta de sòl madur, hauríem de pensar en un paleoclima poc favorable. Per altra banda les cubetes de corrosió (siguen dolines o pòlies) i els no rars camps de forats demanarien ambients més humits, sense oblidar la diferència textural del rocam.

EL LITORAL

En un altre capítol el recorrerem més detalladament; ara i aquí em reduesc a consideracions generals que serveixin per a un model interpretatiu. La configuració global del contorn de la meitat meridional de l'illa respon palesament a l'estructura de la plataforma carbonàtica que se solapa sobre el sòcol fracturat que només aflora a la part NW, concretament al cap de Menorca-Bajolí i punta Nati, fent bascular la superfície cap al S. Dues probables fractures profundes que s'encreuen prop de Ciutadella donen raó de l'angle quasi recte que hi fa la costa, amb un tram ‘paral·lel’ (cap de Banyos-es Degollador) i un ‘meridià’ que abasta fins al cap d'Artrutx. La major part del litoral migjornenc –més de 30 km– adopta una orientació WNW-ESE, paral·lela a uns accidents interiors postulats per Bourrouilh (1973) i també a les nostres barres-crestes C i D, fins a punta Prima. La costa sudoriental torna a ser gairebé rectilínia i sembla respondre a una altra fractura profunda, que va des de l'illa de l'Aire fins a l'oest de la Mola. El notable port de Maó coincideix escandalosament amb la gran falla que separa els dominis de Tramuntana i Migjorn, tot i que Rosell i Llompart (2002) l'atribueixen a l'erosió fluvial. Cal dir, de tota manera, que la sísmica de reflexió (Acosta *et al.*, 2002) no acusa cap gran accident dins la plataforma que envolta Menorca a llevant i ponent.

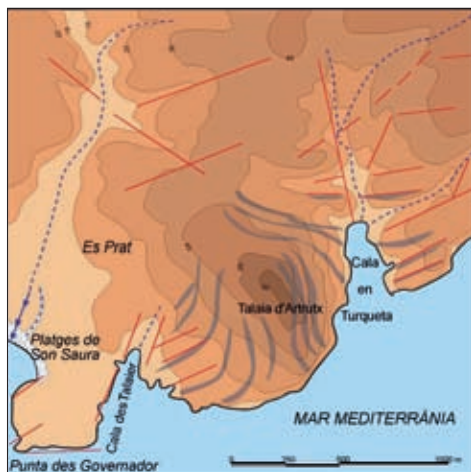


Fig. 6.8. El dispositiu tectònic de la talaia d'Artrutx trenca l'horitzontalitat del litoral meridional i marca les dues cales que el flanquegen, especialment en Turqueta.

L'angle SW del gran terme de Ciutadella, el podem considerar en tres trams. El primer de l'oest de la capital conté una trama fallada que es tradueix a l'envitricollada disposició de les cales i caletes (d'en Forcat, en Brut, en Blanes) i fins i tot al mateix angost port de Ciutadella. Un segon tram N-S, molt carstificat, es caracteritza per la presència de rases i timbes o penya-segats modestos que no solen arribar als 10 m, però en algun punt depassen els 15. És possible que hi jugui una cresta (E) en disposició N-S, paral·lela a la costa entre cala Blanca i cap d'Artrutx. S'hi obren tres cales notables que coincideixen amb antigues desembocadures de canals relictos. El tercer tram, des de cap d'Artrutx vers llevant, arriba fins a les platges de Son Saura on es comença a notar la repercussió tectònica. És una costa molt baixa, probablement subsident, on destaquen els enfonsaments de dolines com "es Lago" i la platja de Son Xoriguer.

Entre la talaia d'Artrutx i Macarella s'imposa la tectònica de fractura amb elevació progressiva de la costa i una reiterada orientació WSW-ENE. Aquí comença la successió de les cales més espectaculars i belles, totes implicades amb aparells fluvials, uns menys funcionals que altres. Les dues principals, cala Galdana i cala Trebalúger, de més a més, han ocupat l'espai de grans doli-

nes enfonsades o *cockpits* en un tram on el penya-segat s'apropa als 50 m d'altària. Tota la resta de la costa meridional fins a l'illa de l'Aire adopta una clara orientació NW-SE i l'espadat culmina verticalment a 74 m s.n.m. a les penyes d'Alaior. Abans, però, s'interposa la depressió albuferenca de Son Bou, probablement hereva d'una gran cala i on ha influït el bombament de gran radi descrit per Gelabert (2003).

A banda de les "olles" produïdes per col·lapse (Rosselló *et al.*, 2002), la resta de cales "fluvials" (cala en Porter, es Canotells, p.e.) han experimentat un fort escurçament a causa dels sediments que les han reblertes. De tota forma, en aquest tram que coincideix amb el sector més tectonitzat del Migjorn, les fractures de curt abast comanden tant en el relleu com en la disposició litoral.

Des des Canotells cap a llevant, el paral·lisme de dues o tres barres-crestes litològiques (C, D i E, almenys) marca el perímetre litoral, de manera que entre Biniparratx i la punta des Mabres, s'identifiquen amb la costa. L'illa de l'Aire –tot i que recoberta d'eolianita quaternària– s'integra a l'esquema al·ludit.

Des de punta Prima a Maó, una suau incurvació ens porta a la costa meridiana que limita un pla càrstic lleugerament inclinat, motiu pel qual el litoral no sol depassar els pocs metres d'altitud. Tanmateix s'hi insinuen diverses cales amb rerepaís fluvial absolutament relictos. Al flanc meridional del port de Maó s'obren quatre o cinc caletes perpendiculars en un penya-segat que sol superar els 10 m. Cala Figuera té un aire suggeridorament fractural, igual que la de Sant Esteve, amb interessants paleonivells marins i eolianites.

EL SECTOR OCCIDENTAL (CIUTADELLA)

Es tracta de la gran plataforma més tost monòtona i poc tectonitzada excepte als extrems NW (cap Bajolí/punta Nati) i SE (la talaia d'Artrutx). El Miocè entra en contacte amb les dolomies juràsiques a l'extrem de mestral de l'illa (astronòmicament fora del Migjorn) on destaquen els afloraments escullosos de Son Angladó (112 m) i cap Bajolí. La tectònica de distensió

que ha afectat el basament mesozoic justifica la suau diferència entre pilars com els afloraments esmentats i les fosses de cala Morell i Ciutadella (Rosell i Llompart, 2002). Aquesta darrera sembla confirmada a l'àmbit d'1,5 km² immediat del canal des Horts, just al N de la població antiga. A llevant del gran espai arreic de Binigafull i Son Quart es troben uns curiosos dipòsits eòlics relictos del Quaternari mitjà (Rosell i Gómez-Gras, 1989) que formen una faixa de més d'un quilòmetre d'amplària i gairebé 6 km de llargària; els topònims de ses Arenes i ses Arenetes són ben reveladors.

El dispositiu tectònic que envolta la talaia d'Artrutx (Fig. 6.8) determina les cicatrius de cala en Turqueta i de la des Talaier. La prominència coronada per la torre és un bloc de la plataforma basculat i realçat des del NE i més lleugerament inclinat cap al SW on roman la depressió marjalosa de Bellavista i es Prat. Les crestes que afloren al promontori assenyalen el cabussament i indicis d'un lleuger plec, de més a més de connectar amb la barra-cresta D. A efectes de delimitar el sector planenc per llevant, cal excloure'n tota la conca del barranc de Santa Anna. Més del 80 % es troba per sota dels 50 m s.n.m. i a la correntia teòrica predomina el sentit WSW.

Tot fa pensar en un lleuger afonament que ha contribuït a desorganitzar la "xarxa fluvial", ara una mica desconcertant, a part de no funcional. Al N de la carretera axial de l'illa, inclosa Ciutadella, els paleocursos solen dirigir-se vers el sud. Hi ha una excepció estranya al barranquet de ses Savines que mor en un avenc prop del km 40 de la carretera C 721 i no gaire lluny de la uvala de ses Angoixes. També acaba en un avenc el gran paleocanal meandritzant des lloc de Monges, que connectaria un curs –ara discontinu– de 7 km de llargària, originat a Morvedre Vell. L'altre curs més desenvolupat que arriba a cala Santandria procedeix des Tudons i té una dimensió comparable. Un esquenadà que s'allarga de cap d'Artrutx a Son Olivar limita la conca poc definida de son Xoriguer que fineix a la depressió circular ara convertida en 'marina', després d'haver canalitzat el barranc. El col·lector que passa per sa Marjal Vella, en canvi, drenaria una conca de 10 o 12 km² i segueix un esquema més semblant als aparells "centrals", en veure's

influït per l'alçament tectònic i les fractures connexes de la talaia d'Artrutx.

El modelat càrstic, ultra les coves litorals i les cales, mostra disperses una vintena de dolines molt desnaturalitzades i algunes depressions majors –que superen el quilòmetre d'eix– entorn de la isohipsa 50. La més visible és la de Sant Joan Gran. Cal no perdre de vista que la porositat del calcari miocènic marí és el responsable de l'arreisme fàctic d'aquest sector. Una bona idea de la potència del mantell miocènic, en concret de la calcarenita tortoniana, la dona el conjunt d'explotacions històriques de les pedreres de s'Hostal, 2 km a l'est de Ciutadella. Les cometades crestes-barres que marquen la progradació de la plataforma escullosa formen en la contrada dues alineacions. La més avançada (D) arrenca de l'elevació tectònica de la talaia d'Artrutx (63 m) i arriba a son Catlar. La segona (C) gairebé serveix de límit oriental al sector i descriu un arc: es Tudons-puig de son Tica (92 m)-Torralba, amb un clar paral·lisme a la línia de costa actual. No tan visible topogràficament, podríem afegir-hi la (E) que des de la torre del Ram, salta a Son Olivaret, s'acostaria al cap d'Artrutx.

EL SECTOR CENTRAL (FERRERIES, ES MIGJORN GRAN, ES MERCADAL, ALAIOR)

És el més extens i característic ja que enclou les àrees hipsomètricament destacades que limiten al nord amb els terrenys paleozoics-mesozoics de Tramuntana que consideram exclosos del nostre estudi. Precisament en aquest mateix contacte sovintegen accidents notables com la dolina des Planets (94 m, km 37 de la C 721) que rep un paleocurs de l'oest i aboca vers el nord i la des pla des Fasser (al SW de la divisòria des coll Roig, nom significatiu del Trias que aflora al peu de Santa Bàrbara, 189 m) que ha estat captada des del S pel barranc de Santa Anna (Fig. 6.9). Tot seguint el contacte de Mitjania arribam a pla Verd: al lloc d'Alputze s'estableix la divisòria entre conques N i S, només a 52 m s.n.m. La banda del sud ha estat captada pel barranc d'Algendar en la seva erosió remuntant. Un depressió rebuida de materials de meteorització rogencs del Triàsic és recorreguda per la carre-

tera axial fins a la costa de sa Quadra (Biniatrum) que guaita a Ferreries. Sobre aquesta depressió avança des del sud el Miocè solapat i guexat que s'alça fins a 179 m. Al SE de Ferreries hom entra a la conca piràtica del barranc de Trebalúger i més concretament al tributari torrent de Son Granot que ha duit el llinar a només 51 m, a 5 km de la mar, just baix de sa marina des Bec (250 m), prolongació de s'Enclusa. Un altre afluent, el de sa Cova-Son Gras, penetra més a Tramuntana. A partir d'aquí la línia divisòria (cada cop més meridional) esdevé més complicada: la muntanya Grossa de Font Redona (238 m) fa avançar els gresos triàsics cap al sud, mentre es Bec (138 m), ambdós al S d'Es Mercadal, realça el Miocè. Alaior se situa a la frontera immediata a una depressió endorreica (es Llumenes) que ens anuncia un canvi de paisatge.

Els barrancs encanyonats són sens dubte el tret més característic. L'alimentació en cert sentit al·lòctona i el guexament anticlinal n'han reforçat el traçat a base d'un encaixament pregon que sovint depassa els 60 m. El barranc de Santa Anna es manté prou recte al seu trajecte alt-mitjà (N-S) quan circula embotit en plans que excedeixen la isohipsa 50 m. Un cop depassada la cresta C, però, el curs sembla més afectat per la fracturació de la plataforma i dóna lloc a falsos meandres i canvis d'orientació. El tronc del barranc d'Algendar només se separa de l'eix anterior un quilòmetre i escaig, motiu pel qual la conca està més desenvolupada per l'esquerra (E), sobretot amb el col·lector quasi independent d'Algendar que hi conflueix per sota la barra C. A partir d'allà hi ha un ampli desplegament de la xarxa fractural, les dolines i els "meandres". Els afluent, subdividits en cascada vers est, no escapen del

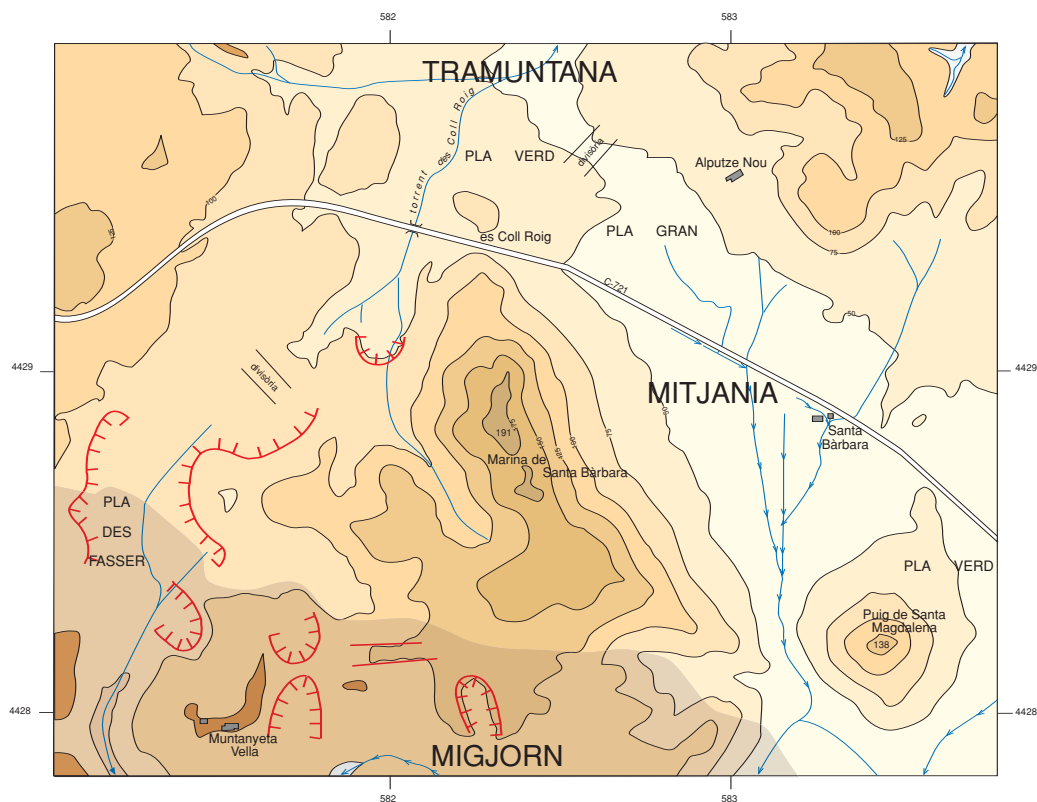


Fig. 6.9. Mitjania és una zona de conflicte hidrològic entre Tramuntana i Migjorn. Vet aquí un cas clar de captura dels barrancs de Santa Anna i d'Algendar, sobretot, que ha desplaçat la divisòria uns quants quilòmetres vers el N dins terrenys més poc permeables.

mateix fenomen. Les incisions marquen el territori i la seva ocupació o propietat; el trànsit en sentit latitudinal esdevé difícil. Del marcament càrstic, en parlarem després. El barranc de Trebalúger amb el gran afluent per l'esquerra de sa Cova-Son Gras, es mostra ondulant en tot el seu curs a causa de l'eficaç repercussió de les fractures. La major part de la conca depassa els 100 m d'altitud, en diversos nivells. Una tectònica de falles molt marcada destaca el bloc de Son Olivari i el de Son Mercer: altrament no s'explicarien estranyes mutacions dels traçats. Fet i fet, la conca és travessada per tres barres-crestes (A, B i C). El barranc de Binigaus té dos grans ramals, els dos amb una clara diferència entre conca alta (Es Migjorn Gran) i baixa. A l'alta abunden els paleoconals de fons pla; criden l'atenció els palmejats immediats al poble. El següent sistema fluvial Son Boter-es Bec torna a ser molt accidentat i emmotlat per les fractures, especialment al terme d'Alaior. El bloc elevat de terres Noves-Deià-Santa Victòria té una gran semblança amb Son Olivari. Per sota la barra-cresta (C) de Torressolí, entra al domini enfonsat de Son Bou i la seva albufera. De la resta de barrancs el més notable és el de Cala en Porter, molt tortuós i comandat per les línies de debilitat o fractura. Neix a les immediacions d'Alaior a més de 100 m d'altitud. Torralbes hi entren, però del·là de Cotaines el paisatge esdevé "oriental". Ha canviat.

No podem menys que evocar el carst d'aquestes terres que repercuteix en infinitat de semidolines abocades als cursos encanyonats, unes més o menys desenvolupades (amb freqüents enfonsaments), d'altres més o menys destruïdes per l'erosió fluvial. Cal esmentar el pòlie de Torrellafuda i un altre no tan espaiat a Totlluc, el conjunt de ses Voltes –travessat pel barranc d'Algendar–, una sèrie de depressions enllaçades a Son Mercer, una gran dolina al W d'Albranca. A Torressolí, torre d'en Galmés, i Torrellisà es repeteixen els petits espais deprimits. De tota manera l'influx del modelat calcari al litoral és molt més considerable.

La superfície estructural originària, fabricada en ambient antelitoral som, no es conserva inalterada ni de molt: tectònica i erosió l'han modificada. Un nivell que culmina entre 120 i 140 m d'altitud, sovint arreu, seria el més antic i signifi-

catiu en conservar un gradient, potser primitiu, del 10 ‰, que porta fins a la isohipsa de 90 m a mesura que avançam cap a la mar. N'hi ha un retall ben conservat a l'interflui dels barrancs de Santa Anna i Algendar. Per sota la cresta C passaríem al nivell 50-60 m que en principi arribaria al litoral on l'erosió marina fisicoquímica ha actuat de valent, mossegant-ne grans porcions. Vers el SE la faixa miocènica s'estreny i sobretot es complica en aparèixer d'altres crestes-barres (B i A) que subdivideixen el nivell alt, realçat tectònicament al contacte amb Mitjanja. Mentre l'estudi de detall de les crestes (esculloses progradants, esglaons erosius, litologies contrastades?) i dels nivells geomòrfics no estigui més avançat, és arriscat treure conseqüències morfogenètiques de l'aparent desconexió de sistemes fluvials i de la multiplicitat de superfícies, més o menys diferenciades per les crestes-barres que es prolonguen vers el litoral del llebeig.

EL SECTOR ORIENTAL (MAÓ, SANT LLUÍS I ES CASTELL)

Es tracta del territori més igualenc, prou baix (un 75 % per sota de la isohipsa 100 m) on predominen les carreteres rectes; és poc afectat per la incisió fluvial, feta excepció del port de Maó i dels tributaris axials. Hom pot discutir si el referit port, tan ponderat per les seves condicions i dimensions, és resultat només d'una fractura explotada per l'erosió marina transgressiva o és una autèntica vall fluvial (Rosell i Llompart, 2002). De qualsevol manera ha tingut un capteniment de gran cala, la major de tota l'illa.

Dellà de cala en Porter –cap a llevant– el desenvolupament dels barrancs és molt minso. El de Cales Coves gairebé no s'encaixa més que 2 km; el de ses Penyes (es Canotells), per l'estil, i els següents (Biniparratx, Binissafúller) són insignificants, tret de la cala respectiva. La disposició de les crestes (D, C, E i F), remarcades al mapa geològic de Rosell i Gómez-Gras (1989) i d'algun tipus de fractura o desnivellament, sumat a l'acaparadora acció càrstica, motiva que els gairebé ineficaços col·lectors del litoral de llevant maldin per enllaçar espais quasi endorreics en sentit W-E. El barranc que surt al caló

Roig d'Alcalfar té una traça, primer encaixada, després de fons pla, que *podria* connectar al llarg de 2 o 3 km el plans càrstics acanalats entre crestes. El barranc des Rafalet té poc més d'un quilòmetre quelcom encaixat. El del caló des Vinblanc podem considerar-lo virtual i el barranc del Rei, que dóna a la cala de Sant Esteve, amb prou feines s'organitza. Caldria estudiar amb deteniment el barranc de Sant Josep (que desemboca a la colàrsega de Maó i el d'en Biniàixa, marcats per un 'estil de cala' i embotits en el vorell de la plataforma, que suggereixen una penetració holocènica del port de Maó, molt més endinsada.

Els espais arreics i endorreics atorguen personalitat a la contrada, més humanitzada (parcel·lada i poblada) que la seva corresponent oposada de Ciutadella. Per una part tenim Cotaines i els plans d'Algendar a una cota propera als 100 m s.n.m. amb un paisatge sense traces de xarxa fluvial, excepte un difús paleollit que es dirigeix des d'Alcaldús vers el sud. El pla de Sant Lluís, en canvi, un poc més baix, té indicis d'una xarxa difunta (o avortada?). Al sud de Sant Climent, na Plana, i especialment l'àmbit comprès entre els dos camps d'aviació representen dolines o pòlies molt poc marcats, però d'una extensió considerable. Recordem més al sud la dolina gran de sa Serreta i algunes immediates de Torret i Binibèquer.

En aquest sector meridional les tres o quatre crestes al·ludides marquen prou i s'incurven en apropar-se a la punta Prima o al morro d'Alcalfar. Un fet humà notable és que els llocs i els camins, per exemple entre Formet i Torret (D), segueixen exactament l'arruga topogràfica-litològica. La cresta H justifica la randa d'illots, esculls i penínsules de cap d'en Font, illot de Binissafúller, morro d'en Xuia, illots de Binibèquer per anar a morir a l'illa de l'Aire, sota un gruix de més de 20 m d'eolianita plistocènica en part sotaiguada. El Miocè només aflora a les rases del nord.

Agraïments

El present treball és una contribució al projecte de la *Dirección General de Investigación*

del Ministerio de Ciencia y Tecnología, BTE2002-04552-C03: "El modelado kárstico y la evolución morfológica y sedimentaria del litoral en las Baleares, Valencia y Cerdeña, como resultado de las oscilaciones del nivel marino".

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, J., CANALS, M., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., MUÑOZ, A., HERRANZ, P., URGELES, R., PALOMO, C. i CASAMOR, J.L. 2002. The Balearic Promontory geomorphology (Western Mediterranean): morphostructure and active processes. *Geomorphology*, 49: 177-204.
- BOURROUILH, R. 1973 (1983). Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison Nord-orientale des Cordillères Bétiqes en Méditerranée occidentale. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 99: 1-672.
- GARCÍA SENZ, J.M. 1985. *Estudio geomorfológico del karst del Migjorn menorquí*. (Tesi de llicenciatura). Universitat Autònoma de Barcelona. Secció de Geologia. 51 ff. i mapes.
- GELABERT, B. 2003. La estructura geològica de Menorca: las zonas de Tramuntana y Migjorn. A Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, I.L. (eds.) *Introducción a la geografía física de Menorca*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 39-48.
- GINÉS, À. 1996. An environmental approach to the typology of karren landform assemblages in a Mediterranean mid-mountain karst: the Serra de Tramuntana, Mallorca, Spain. Fornós, J.J. & A. Ginés (eds.) *Karren Landforms*. Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears. Cf. pp. 163-176.
- GUÀRDIA, J.M. 1892. *L'illa de Menorca i altres articles*. Edició de J. Salord. Institut Menorquí d'Estudis, Maó, 1998. 127 pp.
- POMAR, L., OBRADOR, A. i WESTPHAL, H. 2002. Sub-wavebase cross-bedded grainstones on a distally steepened carbonate ramp, Upper Miocene, Menorca, Spain. *Sedimentology*, 49: 139-169.
- ROSSELLÓ, J. i GÓMEZ-GRAS, D. 1989. *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. 618. Cap Menorca y Ciutadella*. Instituto Tecnológico Geominero, Madrid. 2 fulls + memoria, 51 pp.
- ROSSELLÓ, J. i GÓMEZ-GRAS, D. 1989. *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. 646. Cala en Brut y Alaior*. ITGE, Madrid. 3 fulls + memòria, 38 pp.
- ROSSELLÓ, J. i GÓMEZ-GRAS, D. 1989. *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. 647. Maó*. ITGE, Madrid. 2 fulls + memòria, 48 pp.
- ROSSELLÓ, J. i GÓMEZ-GRAS, D. 1989. *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. 673. Illa de l'Aire*. ITGE, Madrid. 1 full + memòria, 29 pp.
- ROSSELLÓ, J. i LLOMPART, C. 2002. *El naixement d'una illa. Menorca. Guia de geologia pràctica*. Impressió i relligat Dacs, Indústria Gràfica, S. A. Montcada i Reixac. 279 pp.
- ROSSELLÓ, Vicenç M. 1998. Torrents i cales de Mallorca: aspectes geomorfològics. Fornós, J.J. (ed.): *Aspectes geològics de les Balears*. Palma, Universitat de les Illes Balears. Cf. pp. 331-360.
- SEGURA, F. S., PARDO, J. E. i SERVERA, J. (1999). Tectònica i karst al Migjorn de Menorca: el Prat de Son Bou. En: *Geoarqueologia i quaternari litoral. Memorial M^{re} Pilar Fumanal*, 435-446. Universitat de València, València.